LKPD : GELOMBANG BERJALAN

Tujuan Pembelajaran

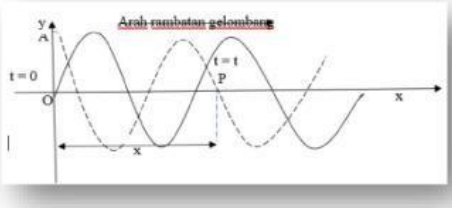
Setelah mempelahari materi ini peserta didik dapat

1. Menentukan kecepatan rambat gelombang.
2. Menentukan kecepatan maksimum gelombang
3. Menentukan percepatan maksimum gelombang
4. Menentukan fase, sudut fase dan beda

Pengertian Gelombang Berjalan

Gelombang berjalan adalah gelombang yang amplitude dan fasenya sama di setiap titik yang dilalui gelombang. Amplitudo pada tali yang digetarkan terus menerus akan selalu tetap

Persamaan Simpangan



Persamaan Simpangan Gelombang Berjalan di titik P

$$y_p = \pm A \sin(\omega t \mp kx)$$

Besaran-besaran yang terkait dari persamaan simpangan adalah

- $\omega = 2\pi f$ atau $\omega = \frac{2\pi}{T}$
- $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

Persamaan Kecepatan

persamaan kecepatan gelombang berjalan adalah persamaan yang diturunkan dari persamaan simpangan. Secara matematis dapat dituliskan

$$v = A\omega \cos(\omega t - kx)$$

Sedangkan kecepatan maksimum dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

$$v_m = A\omega$$

Persamaan Percepatan

persamaan percepatan gelombang berjalan diturunkan dari persamaan kecepatan. Secara matematis dapat dituliskan

$$a = -A\omega^2 \sin(\omega t - kx)$$

Sedangkan kecepatan maksimum dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

$$a = A\omega^2$$

Persamaan Sudut Fase

$$\theta_p = \omega t - kx,$$

Persamaan Fase

$$\varphi = \frac{\theta_p}{2\pi} = \frac{\omega t - kx}{2\pi} = \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}$$

Persamaan Beda Fase

$$\Delta\varphi = -\left(\frac{\Delta x}{\lambda}\right)$$

Dua buah titik bisa memiliki fase sama dengan syarat $\theta_p = 2n\pi$ atau $\Delta\varphi = n$ dengan n = 0, 1, 2, 3, ...

Dua buah titik bisa memiliki fase berbeda dengan syarat $\theta_p = (2n+1)\pi$ atau $\Delta\varphi = \frac{1}{2}(2n+1)$ dengan n = 0, 1, 2, 3, ...

Keterangan

y = simpangan (m)
A = Amplitudo (m)
ω = Kecepatan sudut (rad/s)
t = Lamanya gelombang bergetar (s)
T = Periode gelombang (s)
k = Bilangan gelombang (rad/m)
x = Jarak titik ke sumber getar (m)
λ = Panjang gelombang (m)

Aturan penggunaan ±

+ A, simpangan awal gelombang ke atas
- A, simpangan awal gelombang ke bawah
+ k, gelombang merambat ke kiri
- k, gelombang merambat ke kanan

LIVEWORKSHEETS

SOAL 1

Suatu gelombang berjalan merambat pada tali yang sangat panjang dengan frekuensi 20 Hz dan cepat rambat gelombang 5 ms-1. Jika amplitudo gelombang 10 cm, Tentukan persamaan simpangan gelombang tersebut pada suatu titik yang berjarak x dari sumber gelombang jika arah simpangan awal ke bawah dan gelombang merambat ke kanan adalah

Penyelesaian

Tuliskan data diketahui (ikuti petunjuk warna hijau)

Dik. =

=

=

Dit =

Tentukan nilai-nilai yang dibutuhkan dalam persamaan umum gelombang dengan mengikuti petunjuk berikut

Tentukan nilai kecepatan sudut (ω) melalui persamaan

$$\omega = 2\pi f$$

=

=

Tentukan panjang gelombang (λ) melalui persamaan

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

=

=

Tentukan nilai bil. gelombang (k) melalui persamaan

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

=

=

Tuliskan formulasi persamaan simpangan gelombang berjalan pada titik P dan masukkan nilai-nilai berdasarkan besaran yang dibutuhkan, jangan lupa ikuti aturan penggunaan tanda positif negatif

SOAL 2

Suatu gelombang merambat dengan persamaan $y = 0{,}5 \sin 2\pi(3t - 0{,}2x)$. Jika y dan x dalam m dan t dalam s, tentukan kecepatan rambat gelombang

Penyelesaian

Rubah bentuk persamaan pada soal

y =

=

=

Tentukan nilai (ω)

$$\omega = 2\pi f$$

=

=

Tentukan (λ)

$$\lambda = \frac{2\pi}{k}$$

=

=

Tentukan (v)

$$v = \lambda f$$

=

=

LIVEWORKSHEETS

SOAL 3

Suatu gelombang berjalan memenuhi persamaan $y = 0{,}5 \sin 2\pi (30t - 2x)$ dengan y dan x dalam meter dan t dalam sekon. Cepat rambat gelombang tersebut adalah ....

Penyelesaian

Rubah bentuk persamaan pada soal

y =

=

=

Tentukan nilai (ω)

$\omega = 2\pi f$

=

=

Tentukan (λ)

$\lambda = \frac{2\pi}{k}$

=

=

Tentukan (v)

$v = \lambda f$

=

=

SOAL 4

Suatu gelombang merambat dengan persamaan $y = 1{,}5 \sin \pi(3t - 0{,}9x)$. Jika y dan x dalam m dan t dalam s, Tentukan kecepatan maksimum dari gelombang tersebut

Penyelesaian

Rubah bentuk persamaan pada soal

y =

=

=

Gunakan persamaan Kecepatan Maksimum (v_m)

V_m =

=

=

SOAL 5

Suatu gelombang yang frekuensinya 400 Hz merambat dengan kecepatan 200 ms^{-1}. Tentukan Jarak antara dua titik yang berbeda sudut fase 60^0

(Ikuti cara penyelesaian latihan soal no 2. Hal 14)

Penyelesaian

Identifikasi data diketahui

=

=

=

Data diitanyakan

= ....?

Tentukan dulu panjang gelombang

=

=

=

Modifikasi persamaan beda fase yang ditentukan adalah Δx

=

=

=

LIVEWORKSHEETS